

10/826,389
August 4, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE *McDermott Will & Emery LLP*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2001年12月3日
Date of Application:

出願番号 特願2001-368291
Application Number:

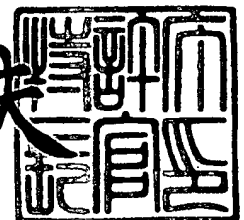
[ST. 10/C]: [JP2001-368291]

願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2004年 5月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3044209

【書類名】 特許願

【整理番号】 2205030040

【提出日】 平成13年12月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 2/02

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 橋本 哲

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 谷川 太志

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 荒井 直人

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103355

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 二次電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 正極集電体に正極材料を塗工させて製造した正極板と負極集電体に負極材料を塗工させて製造した負極板とをセパレータを介して捲回して極板群を作成し、前記極板群を電解液とともに電池容器内に収容する二次電池において、

前記極板群は、正極板または負極板の少なくとも一つの極板の端部に未塗工部が設けてあり、前記未塗工部を前記極板群から突出させ集電板と直接接続した極板群であって、

前記集電板の一つには凸部が形成され、前記凸部は、前記電池容器の底部に開けられた穴に嵌合しており、前記嵌合部は溶接により密閉されていることを特徴とする二次電池。

【請求項 2】 前記二次電池は非水電解液二次電池である請求項 1 記載の二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は二次電池に関し、特に集電構造に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、A V 機器あるいはパソコン等の電子機器のポータブル化、コードレス化が急速に進んでおり、これらの駆動用電源として小型、軽量で高エネルギー密度を有する二次電池への要求が高まっている。この中でリチウムを活性物質とするリチウムイオン二次電池はとりわけ高電圧、高エネルギー密度を有する電池として期待が大きい。また新たな要求として電動工具などに用いるために高出力化が望まれる。

【0 0 0 3】

この要求に応えるためには電池の内部抵抗の低減が重要である。一般的なりチ

ウムイオン二次電池の集電方式は、正極板及び負極板からそれぞれリードを用いて集電を行う。一方、高出力型のリチウムイオン二次電池などでは、特開 2 0 0 0 - 2 9 4 2 2 2 号公報に記載されているように正負極板の端部を群から突出させ、集電板を溶接して集電を行う方法が提案されている。この集電方法はリードを用いる場合よりも低抵抗化が可能である。

【0 0 0 4】

極板からのリードあるいは、集電板からの接続片を電池容器に溶接する方法には、一般的に、巻芯部である中空部を利用し、溶接用電極棒を利用してスポット溶接したり、レーザー光や電子線を照射してスポット溶接する方法が取られる。また、特許第 2 9 3 7 4 5 6 号公報に記載されているように、電池容器の外側からレーザー光や電子線を照射してスポット溶接する方法も提案されている。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の溶接棒を巻芯に挿入し、負極集電体と電池底面を抵抗溶接する方法では、溶接棒の径に限界があり、巻芯部分の削減による容量向上が望めない。さらに溶接棒挿入時のセパレータの巻き込みによる不良が発生するという問題があった。

【0 0 0 6】

また、底部からレーザー溶接する場合は、負極集電体と電池缶とに隙間が発生しやすいため、溶接強度がばらつき易い。さらに、この隙間を無くするために群上部から圧力が必要であるが、この際にも極板の座屈などの不良が発生するという問題があった。

【0 0 0 7】

本発明は上記従来の課題に鑑みてなされたものであり、たとえ電池容量を向上させるために巻芯部分が小さい二次電池であっても、確実に底部に集電体が溶接された集電構造を持つことが出来るようにするのが目的である。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では電池容器の底部に穴があり、また、集

電板には凸部が形成され、この凸部は、電池容器の底部に開けられた穴に嵌合しており、この嵌合部は溶接により密閉されているとしている。

【0009】

この溶接は、電池容器の外部から行なえ、直接的に目視にて溶接状況を確認できる。このことにより、溶接棒を用いなくとも、確実に底部に集電体が溶接された集電構造を提供することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明の二次電池は、正極集電体に正極材料を塗工させて製造した正極板と負極集電体に負極材料を塗工させて製造した負極板とをセパレータを介して捲回して極板群を作成し、前記極板群を電解液とともに電池容器内に収容する二次電池において、前記極板群は、正極板または負極板の少なくとも一つの極板の端部に未塗工部が設けてあり、前記未塗工部を前記極板群から突出させ集電板と直接接続した極板群であって、前記集電板の一つには凸部が形成され、前記凸部は、前記電池容器の底部に開けられた穴に嵌合しており、前記嵌合部は溶接により密閉されていることを特徴とする二次電池としたものであって、確実に底部に集電体が溶接されるという作用を有する。

【0011】

この溶接には、従来公知の方法が使えるが、レーザによるシーム溶接が加工性が良く、好ましい。

【0012】

また、集電体の凸部は底部に開けられた穴を塞ぎ易いように、先端部から相似形に徐々に広がっていく形状が望ましい。

【0013】

また、本発明の二次電池は、ニッケルカドミウム蓄電池やニッケル水素蓄電池などの従来公知の二次電池が使えるが、極板が薄く、巻芯部を小さくすることの出来るリチウムイオン二次電池が、特に好ましい。

【0014】

以下、本発明の二次電池の一実施形態のリチウムイオン二次電池について図1

を参照して具体的に説明する。

【0015】

図1において、1は正極板、2は負極板で、微多孔ポリエチレンフィルムから成るセパレータ3を介して互いに対向された状態で渦巻き状に巻回されて極板群10が構成され、この極板群10が電解液とともに電池容器4内に収納配置されている。電池容器4は負極端子となる円筒容器状の電池缶5と正極端子となる電池蓋6にて構成され、電池缶5の上端開口部内周と電池蓋6の外周との間に介装された絶縁パッキン7にて相互に絶縁されるとともに電池容器4が密閉されている。なお、極板群10と電池缶5の内周との間にもセパレータ3は介装されている。

【0016】

正極板1は、正極集電体1bの両面に正極材料1aを塗工して構成されるとともに、その正極集電体1bの一側部（図示例では上側部）が正極材料1aの塗工部より突出されている。また、負極板2は、負極集電体2bの両面に負極材料2aを塗工して構成されるとともに、その負極集電体2bの他側部（図示例では下側部）が負極材料2aの塗工部より突出されている。セパレータ3は正極板1及び負極板2の塗工部の両側縁よりも外側に突出されている。

【0017】

そして、正極集電体1bのセパレータ3より突出した部分を塑性変形させて正極平坦部11が形成され、この平坦部11に正極集電板8が接合されている。同様に、負極集電体2bのセパレータ3より突出した部分を塑性変形させて負極平坦部12が形成され、この平坦部12に負極集電板9が接合されている。

【0018】

これら正極集電板8及び負極集電板9はそれぞれ電池蓋6と電池缶5に接続されている。8aは、正極集電板8を電池蓋6の内面に接合するためその外周から延出された接続片である。そして、負極集電板9には、凸部9が形成されており、底部に開けられた穴13に嵌合しており、この嵌合部はレーザでシーム溶接されている。

【0019】

本電池のサイズは、直径 1 8 mm、電池高 6 5 mmであり、電池容量は容量 1 2 0 0 m A hである。電池缶 5 の厚みは 0 . 5 mm、穴 1 3 の直径は 3 mmである。また、集電板 8、9 の厚みは 0 . 2 mmであり、凸部 9 a は、先端部が直径が 2 . 5 mm、根元が 3 . 5 mm、高さ 1 mmである。

【 0 0 2 0 】

次に、製造方法を具体的に示す。正極板 1 は、電解二酸化マンガン (E M D : MnO_2) と炭酸リチウム (Li_2CO_3) とを $Li/Mn = 1/2$ となるように混合し、8 0 0 ° C で 2 0 時間大気中で焼成して製造した正極活物質の $LiMn_2O_4$ と、導電剤のアセチレンブラックと、結着剤のポリフッ化ビニリデンとを、それぞれ重量比で 9 2 : 3 : 5 の割合で混合したものを正極材料 1 a とした。

【 0 0 2 1 】

なお、正極材料 1 a をペースト状に混練するために結着剤としてのポリフッ化ビニリデンは N メチルピロリドンディスパーション液を用いた。上記混合比率は固形分としての割合である。この正極材料ペーストを、厚み 2 0 μm のアルミ箔から成る正極集電体 1 b の両面に一側縁部に幅 6 . 5 mm の非塗工部を残した状態で塗工し、正極材料層を形成した。正極材料層の両膜厚は同じで、塗工、乾燥後の両膜厚の和は 2 8 0 μm で、正極板 1 の厚さを 3 0 0 μm とした。その後、正極板 1 の厚みが 2 0 0 μm になるように直径 3 0 0 mm のプレスロールにより圧縮成形した。このとき、正極材料密度は 3 . 0 g / cm^3 であった。

【 0 0 2 2 】

負極板 2 は、人造黒鉛と結着剤のスチレンブタジエンゴム (S B R) とを重量比 9 7 : 3 の割合で混合したものを負極材料 1 2 a とした。なお、負極材料 2 a をペースト状に混練するために結着剤としてのスチレンブタジエンゴムは水溶性のディスパーション液を用いた。上記混合比率は固形分としての割合である。この負極合剤ペーストを厚み 1 4 μm の銅箔から成る負極集電体 2 b の両面に一側縁部に幅 4 mm の非塗工部を残した状態で塗工し、負極材料層を形成した。その後、負極板 2 の厚みが 1 7 0 μm になるように直径 3 0 0 mm のプレスロールにより圧縮成形した。このとき、負極材料密度は 1 . 4 g / cm^3 であった。

【 0 0 2 3 】

電解液は、エチレンカーボネイト（EC）とジエチレンカーボネイト（DEC）を体積比 1 : 1 の配合比で混合した混合溶媒に、溶質として 6 フッ化リン酸リチウム（ LiPF_6 ）を 1 mol/dm^3 の濃度に溶解したものをを用いた。

【0024】

このリチウムイオン二次電池の製造に当たっては、上記のようにして作製した正極板 1 と負極板 2 をセパレータ 3 を介して対向させかつそれらの集電体 1b、2b の突出部を両端に突出させた状態で渦巻き状に巻回して極板群 10 を形成した。突出部の長さは 2 mm とした。

【0025】

この極板群 10 を、突出部の芯材を屈曲させ平坦部 11 および 12 を作成した。

【0026】

次いで、平坦部 11、12 を形成した極板群 10 に対し、集電板 8、9 を平坦部 11、12 に押し付けるように配置して両者を圧接させた状態で、集電板 8、9 の表面の周方向複数箇所を中心部から外周縁まで放射状にレーザービームを照射することによって集電板 8、9 と平坦部 11、12 をレーザー溶接する。そして、この集電板 8、9 を接合した極板群 10 を電池缶 5 内に収容し、底部の穴 13 に集電体の凸部 9a を嵌合させ、レーザーのシーム溶接で接合した。

【0027】

その後、接続片 8a と電池蓋 6 をそれぞれレーザー溶接等にて接続し、電解液を注入して真空含浸させ、電池蓋 6 で密閉した。

【0028】

以上の電池を 100 個、作成したときの溶接強度のセンター値は、 18.5 kg/cm^2 、標準偏差（ σ 値）は、 0.9 kg/cm^2 であった。この値は、実用上、従来の抵抗溶接等に比べても有効な数値である。

【0029】

また、本電池のサイズで従来方法の溶接棒にて底部溶接する場合、確実に底部溶接するために巻神経は最小でも直径 3.5 mm 程度は必要であるが、本発明の二次電池では直径 0.5 mm 程度の巻芯においても作成可能であり、体積換算で

約 4 % の容量向上が可能となる。

【 0 0 3 0 】

【発明の効果】

以上のように、本発明の二次電池によれば、確実に底部に集電体が溶接された集電構造を持つことが出来る。さらに、電池の巻芯部に相当する容積が削減されるため、この容積を有効に活用し容量を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

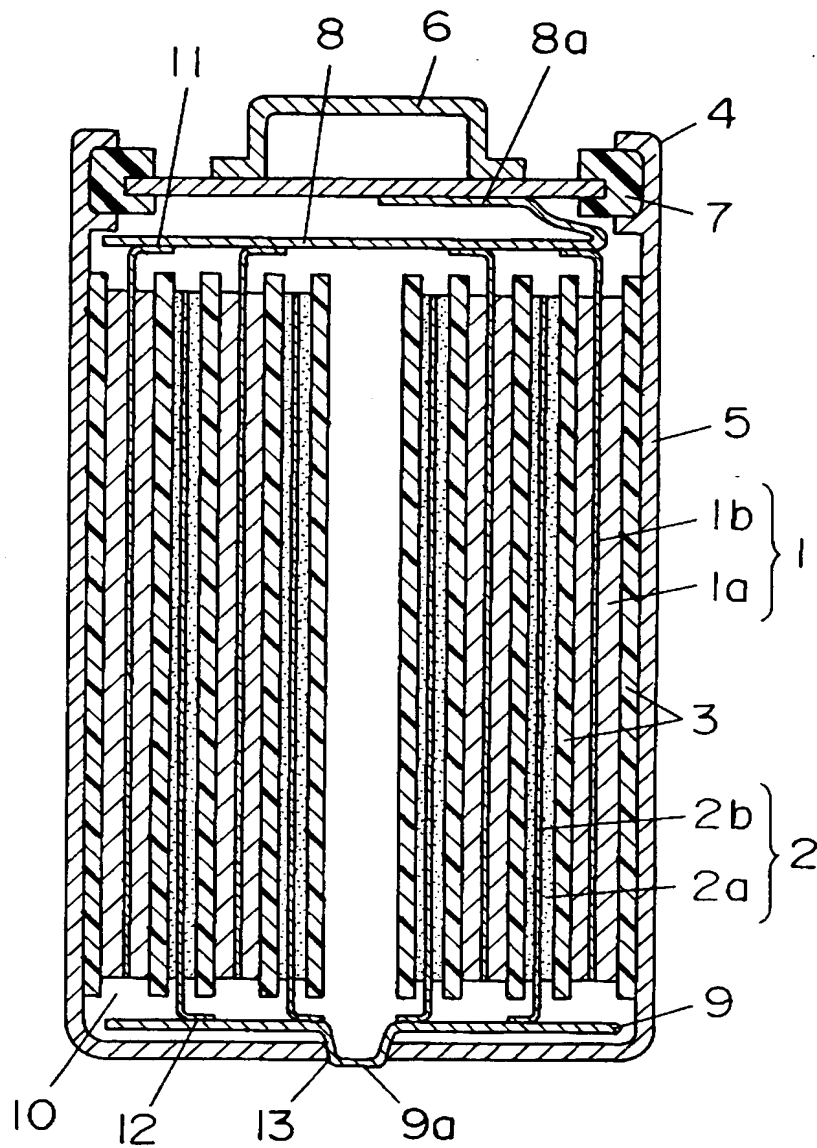
本発明の一実施例におけるリチウムイオン二次電池の縦断面図

【符号の説明】

- | | |
|-----|--------|
| 1 | 正極板 |
| 1 a | 正極材料 |
| 1 b | 正極集電体 |
| 2 | 負極板 |
| 2 a | 負極材料 |
| 2 b | 負極集電体 |
| 3 | セパレータ |
| 4 | 電池容器 |
| 5 | 電池缶 |
| 6 | 電池蓋 |
| 7 | 絶縁パッキン |
| 8 | 正極集電板 |
| 8 a | 正極接続片 |
| 9 | 負極集電板 |
| 9 a | 凸部 |
| 1 0 | 極板群 |
| 1 1 | 正極平坦部 |
| 1 2 | 負極平坦部 |
| 1 3 | 穴 |

【書類名】 図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 例え電池容量を向上させるために巻芯部分が小さい二次電池であっても、確実に底部に集電体が溶接された集電構造を持つことが出来る二次電池を提供する。

【解決手段】 渦巻き状極板群を収納した電池容器と集電体の接続に関し、電池容器の底部に穴があり、また、集電板には凸部が形成され、この凸部は、電池容器の底部に開けられた穴に嵌合しており、この嵌合部は溶接により密閉されている二次電池。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 1 - 3 6 8 2 9 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社